

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63030347
PUBLICATION DATE : 09-02-88

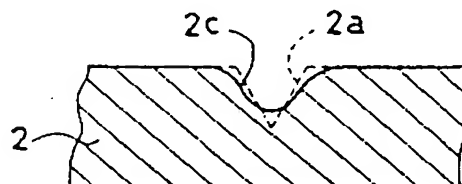
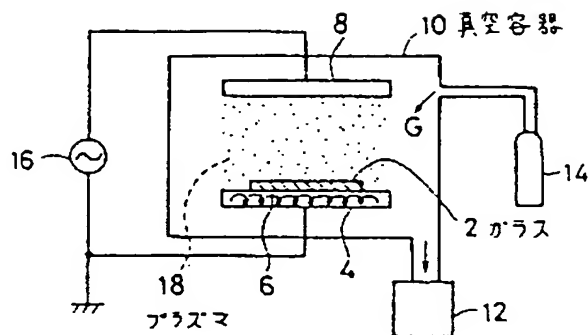
APPLICATION DATE : 23-07-86
APPLICATION NUMBER : 61173424

APPLICANT : NISSIN ELECTRIC CO LTD;

INVENTOR : KAMIJO EIJI;

INT.CL. : C03C 23/00

TITLE : SURFACE TREATMENT OF GLASS



ABSTRACT : PURPOSE: To improve the strength of glass by projecting plasma on the surface of glass in vacuum to turn the edges of the fine cracks and flaws on the glass surface.

CONSTITUTION: A gas G is introduced into a vacuum vessel 10, and a voltage is impressed between a glass holder 4 and an electrode 8 to generate plasma 18. The plasma 18 is projected on the surface of glass 2 arranged in the vacuum vessel 10. The edges of the cracks 2a on the glass surface are turned by the irradiation of plasma by the above-mentioned process, and a crack 2c is obtained. Accordingly, since the glass need not be heated to a high temp., the glass is never deformed, and the strength is improved.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-30347

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)2月9日

C 03 C 23/00

8017-4G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 ガラスの表面処理方法

⑯ 特 願 昭61-173424

⑰ 出 願 昭61(1986)7月23日

⑱ 発 明 者 中 東 孝 浩 京都府京都市右京区梅津高畝町47番地 日新電機株式会社
内

⑲ 発 明 者 上 條 栄 治 京都府京都市右京区梅津高畝町47番地 日新電機株式会社
内

⑳ 出 願 人 日新電機株式会社 京都府京都市右京区梅津高畝町47番地

㉑ 代 理 人 弁理士 山本 恵二

明 細 書

1. 発明の名称

ガラスの表面処理方法

2. 特許請求の範囲

(1) 真空容器内においてガラスの表面にプラズマを照射することを特徴とするガラスの表面処理方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、例えば微細加工とか露光マスクの支持台等に用いられるガラスの表面処理方法に関する。

(従来の技術)

この種のガラスは、例えば細い棒状とか薄い板状のものとして利用されるが、製作時の熱収縮による応力等により、表面に微小なクラックや傷(以下、クラックで代表する)が不可避免的に生じ、それを放置しておくと、当該ガラスは強度が弱くて破損し易くなる。

そのため従来は、ガラスの表面をバーナで加熱

したりガラスを炉中に入れて加熱したりして、表面を軟化(溶解)させてクラックの補修(鈍化)を行っていた。

(発明が解決しようとする問題点)

ところがガラスをバーナーで加熱したり炉中に入れて加熱したりすると、ガラスの形状が変化する恐れがあると共に、表面を滑らかにするためにはかなりの高温(例えば1000℃程度以上)を必要とするため処理が容易でないという問題がある。

そこでこの発明は、ガラスの形状を変化させる恐れが無くしかも簡単に、ガラス表面のクラックを鈍化させて強度向上を図ることができるガラスの表面処理方法を提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

この発明のガラスの表面処理方法は、真空容器内においてガラスの表面にプラズマを照射することとを特徴とする。

(作用)

ガラスの表面にプラズマを照射すると、プラズ

マによるエッチング作用等によって、ガラス表面のクラックが鈍化され、その結果ガラスの強度が向上する。

(実施例)

第1図および第2図は、それぞれ、この発明の実施に使用する装置の例を示す概略図である。

第1図の装置は二極放電形あるいは容量結合形と呼ばれるものであり、真空ポンプ12によって排気される真空容器10内に、電極兼用のホルダ4と電極8とを対向させて両者間に放電用電源16を接続している。真空容器10内にガス源14からガスGを導入して真空容器10内の圧力を 10^{-2} Torr〜数十Torr程度に保ち、ホルダ4と電極8間に放電用電源16から高周波電力あるいは直流電力を供給すると、放電が生じてプラズマ18が生成される。

第2図の装置は無電極放電形あるいは誘導結合形と呼ばれるものであり、石英管等から成る真空容器10の回りに高周波コイル20が巻かれており、それに放電用電源16が接続されている。こ

の場合も、真空容器10内に上記と同程度にガスGを導入し、高周波コイル20に放電用電源16から高周波電力を供給すると、高周波放電が生じてプラズマ18が生成される。

従って例えば上記のような装置を用いて、処理しようとするガラス2を真空容器10内のホルダ4に乗せ、プラズマ18を発生させてこれをガラス2の表面に照射する。その場合、ホルダ4に設けたヒータ6等の加熱手段によって、ガラス2の適度な加熱を併用するのが好ましい。

尚、真空容器10内に導入するガスGとしては、Ar、Ne、Kr、Xe等の不活性ガス、あるいはN₂、O₂、H₂、CF₄、Cl₂等の活性ガスのいずれでも採り得る。また、プラズマ18の密度やエネルギーは放電用電源16の電力によって、ガラス2の温度はヒータ6によってそれぞれ制御することができる。第2図の装置の場合は、マイクロ波ガイド22を設けてその内部にマイクロ波を導入してマイクロ波によるガラス2の加熱を利用することもでき、そのようにすればガラス2全

体のより均一な加熱が可能になる。

上記のようにしてプラズマ18を照射したガラス2の表面を、金属顕微鏡あるいは光学顕微鏡で調べると、ガラス2の表面に元々あった例えば第3図に示すようなクラック2aが、処理後は第4図に示すようなクラック2b、あるいは第5図に示すようなクラック2cのように鈍化されていた。

第4図は前述したガスGとして不活性ガスを使用した場合であり、プラズマ18の主にエッチング作用により、クラック2aの角が取れてその曲率半径が鈍化したものと考えられる。

第5図は前述したガスGとして活性ガスを使用した場合であり、プラズマ18のエッチング作用に加えて、プラズマ18中のイオンとガラス2の構成物質との化合物(例えばSiF₄、SiCl₄等)が形成されることにより、クラック2aの角が取れるのと合わせて谷部が化合物により埋められたものと考えられる。従ってこの場合の方が、ガラス2の強度の向上は大きい。

いずれにしても、上記のようにガラス2の表面

にプラズマ18を照射すると、ガラスの強度は照射前に比較して5〜10倍程度向上することが分かった。しかも上記のような方法によれば、従来のようにガラス2をその表面が軟化するような高温度に加熱する必要がないので、ガラス2が変形する恐れはなく、また処理も容易である。

(発明の効果)

以上のようにこの発明によれば、プラズマ照射によってガラス表面の微小クラックや傷を鈍化させることができ、それによってガラスの強度向上を図ることができる。しかも従来のようにガラスを高温に加熱する必要がないので、ガラスが変形する恐れはなく、また処理も容易である。

4. 図面の簡単な説明

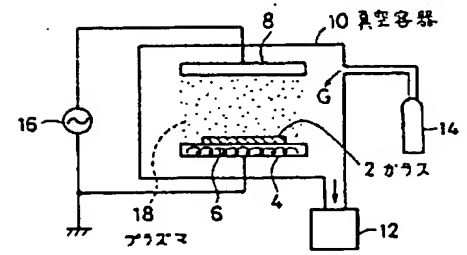
第1図および第2図は、それぞれ、この発明の実施に使用する装置の例を示す概略図である。第3図は、表面処理前のガラス表面を拡大して模式的に示す部分断面図である。第4図および第5図は、それぞれ、この発明に係る表面処理方法によって処理後のガラス表面を拡大して模式的に示す

部分断面図である。

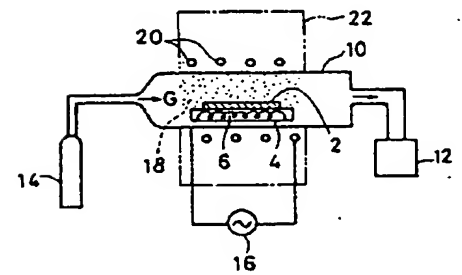
2... ガラス、2a... クラック、10... 真空容器、18... プラズマ。

代理人 弁理士 山本恵二

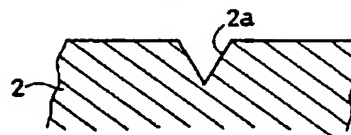
第 1 図



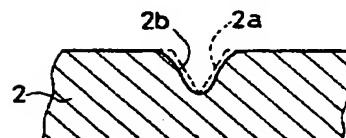
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

